

2027 年“药学基础综合”（科目代码 619）考试大纲

一、考试要求

药学是建立在化学和生物学基础上的交叉学科，因此《619 药学基础综合》考试科目旨在考察学生对相关化学和生物学基本概念、理论以及各方面知识的掌握程度，为进一步学习药学相关课程及开展初步的药物发现相关研究打下基础。本考试大纲要求考生不仅能较为全面系统地掌握有机化学和生物化学的基础知识，而且具备较强的分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容

《619 药学基础综合》总分 300 分，分为有机化学和生物化学两部分，各为 150 分。总的答题时间为 3 小时。具体考试内容如下：

（一）有机化学：

考生需要掌握有机化学中基本理论，各类有机化合物的结构特点和命名、物理和化学性质、制备方法；研究有机化学的方法，实验手段。

1、有机化学与有机化合物

有机化合物的特性，分类，官能团，同分异构体和各种同分异构现象；有机化合物构造式的表示方式。

有机化合物中的化学键，化学键杂化理论，键的性质，包括键长、键角、键能、键解离能，键的极性和分子的极性，键的极化，偶极矩。

有机化合物的酸碱理论：电子效应、立体效应和溶剂效应。

2、烷烃和环烷烃

烷烃的命名——系统命名法。

同系列和构造异构、碳架异构；烷烃的结构，甲烷的结构；构象，乙烷、正丁烷的构象；构象的表示方法：锯架式、透视式、Newman 投影式。

烷烃的物理、化学性质；自由基卤代反应历程，反应中能量的变化、反应热、活化能；

异构化反应、裂化反应和裂解反应；烷烃的制法：烯烃的氢化，Corey-House 反应，Wurtz 反应，Grignard 试剂法，卤代烷、磺酸酯和对甲苯磺酸酯被锂铝氢还原。

环烷烃的通式和命名（包括桥环和螺环化合物）；顺、反异构。

环烷烃的物理和化学性质；环烷烃的制备方法：卡宾和烯烃的加成，Diels-Alder 二烯合成法。

环烷烃的结构及其稳定性；环己烷的构象：船式及椅式，直立键（a 键）及平伏键（e 键）、一元、二元取代环己烷的构象式。

3、立体化学

对映异构和对映异构体，非对映异构和非对映异构体，外消旋体和外消旋化，内消旋体。

对称元素：对称轴，对称面，对称中心；手性，不对称碳原子，不对称分子，非对称分子；比旋光度，ee 值。

Fischer 投影式；Cahn-Ingold-Prelog 次序规则和 R/S 命名法；相对构型和绝对构型。

对映异构体的性质；外消旋体的拆分方法；前手性。

4、烯烃

烯烃的通式、同系列和构造异构；（环）烯烃的命名：系统命名、顺反和 Z/E 命名（次序规则）；烯烃的结构和构型；烯烃的物理性质。

烯烃的化学性质：亲电加成（ X_2 、HX、 H_2SO_4 、HOX、 H_2O 及硼氢化—氧化水解），亲电加成规则（Markovnikov 规则）及亲电加成反应历程（含顺式、反式加成），碳正离子重排；自由基加成——过氧化物效应及其反应历程，反 Markovnikov 规则；烯烃的催化顺式加氢；烯烃的氧化（空气催化氧化、过氧酸、稀冷 $KMnO_4$ ， OsO_4 ），酸性 $KMnO_4$ 、臭氧化分解； α -H 的卤代、氧化；金属卡宾催化的复分解反应；聚合反应。

烯烃的主要来源和制法：石油裂解气的分离、醇脱水、卤代烷烃脱卤化氢、邻二卤化物脱卤素。

5、炔烃、二烯烃

炔烃的通式、同系列和构造异构；炔烃的命名：系统命名；炔烃的结构；炔烃的物理性

质。

炔烃的化学性质：端炔氢的酸性：与 Li、Na、氨基钠的反应，与银氨溶液、亚铜氨溶液的反应；炔烃的加氢还原（顺/反的控制）：Lindlar 催化剂，钠/液氨，三键和双键的活性差异；炔烃的亲电加成（ X_2 ，HX， H_2O ，硼氢化—氧化水解）；炔烃的亲核加成（HCN，ROH，RCOOH， RNH_2 ，RSH， $RCNH_2$ ）；炔烃的氧化反应（臭氧、 $KMnO_4$ ）；乙炔的二聚、三聚、四聚反应。

炔烃的制备：碳化钙（电石）法，甲烷法，邻二卤代烷、偕二卤代烷脱两分子卤化氢，金属炔化物与卤代烷反应。

二烯烃的分类和命名；共轭二烯烃的结构；1, 3-丁二烯的结构；共轭效应；电子离域概念及 1, 3-丁二烯的分子轨道；超共轭效应。

共轭二烯烃的化学性质：1, 2-加成和 1, 4-加成；Diels-Alder 反应；电环化反应；聚合反应（均聚及共聚）；天然橡胶及合成橡胶。

6、芳香烃、杂环化合物

单环芳烃的构造异构和命名；苯的结构：分子轨道、共振结构式；Hückel 规则及其应用；芳香性；芳香离子，萘，轮烯。

单环芳烃的来源和制法；单环芳烃的物理和化学性质；亲电取代反应：卤化、硝化、磺化、Friedel-Crafts 烷基化和酰基化反应，芳环上的亲电取代反应历程，苯环侧链取代；加成反应：催化加氢、加氯；氧化反应：苯环氧化、苯环侧链氧化；苯环亲电取代反应的定位规则，定位规律的解释：电子效应、共振结构式，立体效应，二元取代苯的定位规律；苯的定位规律在有机合成上的应用。

联苯及其衍生物的结构、命名和亲电取代，Ullmann 偶联反应；稠环芳烃；萘的结构；萘的化学性质：亲电取代（卤代、硝化、磺化及酰基化）；萘环亲电取代的定位规则；氧化反应；加氢；蒽的结构；蒽的化学性质：加成反应，亲电取代，氧化反应。

杂环化合物的分类和命名、结构和芳香性；五元杂环化合物（呋喃、糠醛、噻吩、吡咯、吡啶、噻唑、吡唑及其衍生物）的来源和性质：亲电取代，催化加氢，氧化反应，酸碱性；六元杂环化合物（吡啶、喹啉、异喹啉、嘌呤及其衍生物）的来源和性质：亲核取代，催化

加氢，侧链氧化，酸碱性，Chichibabin 反应；杂环化合物的合成：Fischer 吡啶合成法，Skraup 喹啉合成法。

7、卤代烃

卤代烷的分类和命名；制法：烷烃卤化、由烯烃制取、由醇制备。

卤代烷的物理和化学性质：亲核取代反应和历程：水解、氰解、氨解，与醇钠(Williamson 合成法)及硝酸银的反应；SN1 和 SN2 历程，影响亲核取代反应历程的因素（烃基结构、离去基团、亲核试剂、溶剂的极性）；消除反应：脱卤化氢，消除反应历程 E1 和 E2，反式消除，影响消除反应历程的因素；Saytzeff 法则；邻二卤代烷脱二卤生成烯烃；还原反应：与 LiAlH_4 、 NaBH_4 、 H_2 、 Na/NH_3 、 HI 、 Zn/HCl 反应；与 Li, Na, Mg 的作用，格氏试剂的合成和注意事项；卤代烯烃双键位置对卤素活泼性的影响。

氯乙烯的制法和性质， $p-\pi$ 共轭；超共轭效应，烯丙基重排；卤代芳烃；氯苄、氯苯制法和性质；苯炔反应历程；特富隆：氟里昂、四氟乙烯、聚四氟乙烯；持久污染物。

8、醇、酚、醚

醇的命名、结构和分类；氢键；

饱和一元醇的物理和化学性质：醇的酸性，醇金属的生成；卤代烃的生成，氢卤酸，卤化磷，氯化亚砷，Lucas 试剂，在酸作用下正碳离子重排；酯化反应；脱水反应，氧化与脱氢，Sarett 试剂，PCC，Jones 试剂，Oppenauer 氧化反应。

多元醇的反应：甘油与氢氧化铜反应，邻二醇的氧化，频哪醇重排 (Pinacol rearrangement)。

醇的制法：烯烃直接水合与间接水合，烯烃的硼氢化氧化水解，羟汞化还原脱汞法，卤代烃的水解，醛、酮和羧酸、酯的还原，Meerwein-Ponndorf 反应，通过格氏试剂制备。

甲醇、乙醇、丙醇、乙二醇、丙三醇、苯甲醇的工业制法和性质。

硫醇的构造、命名、性质和用途；硫醇的制法：卤代烷与氢硫化钾反应，硫脲法。

酚的构造、命名、物理和化学性质；酚羟基的反应：酸性、成酯和 Fries 重排反应、成醚；酚芳环上的反应：卤化、硝化、磺化、与羟基缩合、烷基化、与 FeCl_3 水溶液显色反应；

酚的制法：异丙苯法、芳磺酸盐碱熔、芳卤衍生物水解；苯酚、对苯二酚、萘酚的性质和制法；酚醛树脂、环氧树脂和离子交换树脂。

醚的构造和命名和分类；醚的物理和化学性质；鎧羊盐的生成，醚键的断裂，过氧化物的生成；环醚的开环反应：酸催化，碱催化，与水、醇、氨和格氏试剂作用（含酸性、碱性开环的规律）；醚的制法：醇分子间脱水，Williamson 合成法；Claisen 重排；环氧乙烷、环氧丙烷、环氧氯丙烷、1,4-二氧六环，冠醚、硫醚的性质和制法；相转移催化。

9、醛和酮

醛和酮的构造、命名；羰基的结构；醛、酮的物理性质；

醛和酮的化学性质：羰基的亲核加成反应（ H_2O 、 HCN 、 $NaHSO_3$ 、 ROH 、 $RMgX$ 及氨的衍生物），Schiff 碱，Wittig 反应，Horner 试剂，亲核加成反应历程及影响亲核加成反应的因素； α -H 的活泼性：酮-烯醇互变，羟醛缩合反应（aldol 反应）及其反应历程（含交叉缩合）、卤代反应、卤仿反应，Mannich 反应； β -二羰基化合物的 α -H 的酸性和烯醇负离子的稳定性，活泼亚甲基与醛、酮和酯等的缩合反应；氧化反应：Fehling 试剂，Tollens 试剂；还原反应：催化加氢，金属氢化物还原（ $NaBH_4$ ， $LiAlH_4$ ），Clemmensen 还原，Wolff-Kishner-黄鸣龙反应，Cannizaro 反应（歧化反应）。

乙烯酮的性质和反应； α , β -不饱和醛酮的：1,4-加成、1,2-加成（均包括亲电和亲核方式）。

醛和酮的制法：醇的氧化和脱氢、炔烃水合、同碳二卤化物的水解、Friedel-Crafts 酰基化反应，芳烃侧链的部分氧化，羰基合成，Gattermann-Koch 反应，Reimer-Tiemann 反应，Vilsmeier-Haack 甲酰化反应，羧酸衍生物的还原。

甲醛、乙醛、丙酮的性质和工业制法。

醌的结构和命名；醌的反应；苯醌、萘醌、蒽醌的结构和制法。

10、羧酸及其衍生物

羧酸分类、命名和结构；物理性质。

羧酸的化学性质：酸性，影响酸性的因素，诱导，共轭，空间效应（场效应）等；还原、脱羧、 α -H 的卤代（也即 Hell-Volhard-Zelinsky 反应，含历程）；羧酸衍生物的生成；羧

酸的制备方法：烃的氧化，伯醇或醛的氧化，腈的水解，通过格氏试剂制备。

羟基酸的命名、物理性质；化学性质：酸性、脱水、脱羧；制法： α -卤代酸水解，Reformatsky 反应。

羧酸衍生物的结构和命名、物理性质；化学性质：羧酸衍生物的水解、醇解、氨解，与格氏试剂的反应；羧酸衍生物的亲核取代反应历程（亲核加成-消除反应）；Claisen 酯缩合反应，Dieckmann 反应；羧酸衍生物的还原： LiAlH_4 ，Bouveault-Blanc 反应（ $\text{Na}/\text{醇}$ ），催化加氢，Rosenmund 还原法；羧酸衍生物的制备：酰氯、酸酐、酰胺、酯的制备；酰胺的水解，脱水，Hofmann 降级反应，Beckmann 重排， ϵ -己内酰胺及其聚合；碳酸衍生物：光气、脲、氨基甲酸酯、原甲酸酯、胍、硫脲的结构和性质；蜡，油脂； β -二羰基化合物的结构、性质和反应；乙酰乙酸乙酯的合成——Claisen 酯缩合反应及其反应历程（含交叉缩合反应），酸式分解、酮式分解及其在有机合成上的应用；丙二酸二乙酯的合成及其在有机合成上的应用；碳负离子和羰基的加成——Knoevenagel 反应；碳负离子和 α, β -不饱和羰基化合物的共轭加成——Michael 加成反应。

11、含氮化合物

硝基化合物的命名、结构和制法；物理和化学性质：与碱作用，缩合反应，还原反应、硝基对邻对位上取代基的影响。

胺的命名、结构；物理和化学性质：碱性，影响碱性强弱的因素，烃基化，酰基化，与亚硝酸作用，氧化反应，芳胺环上的取代反应，伯胺异腈化反应；季胺盐和季胺碱、季胺碱的热消除反应（Hofmann 法则），Hinsberg 反应；胺的制法：硝基化合物的还原，卤烷胺化，芳卤氨解，腈的还原，Hofmann 酰胺降级反应，Gabriel 合成法，氨烷基化。

芳香族重氮和偶氮化合物的命名、结构；重氮化反应，重氮化反应的条件及注意事项；重氮盐的性质：去氮反应：重氮基被 $-\text{H}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{X}$ （Sandmeyer 反应）、 $-\text{CN}$ 等取代；保留氮的反应：还原、偶合反应；偶氮染料；脂肪族重氮和偶氮化合物，碳烯结构及性质；叠氮化合物和氮烯、胍；离子液体。腈的命名和结构、制法、性质和用途；异腈、异腈酸酯。

（二）生物化学

1、绪论

了解生物化学的涵义、研究范围和内容、及其与生命科学基础学科的关系和生物化学在工农业生产和医药研究、制备中的应用。

2、糖类化合物

了解单糖、寡糖、多糖和糖复合物的概念、结构、性质及其在生物体内功能。

3、脂类化合物

了解脂酰甘油类、磷脂类、萜类和类固醇类、前列腺素及蜡类、结合脂类以及生物膜等的结构与功能。

4、蛋白质化学

了解氨基酸的基本结构和性质，蛋白质的分子结构、性质、功能以及结构功能的关系、蛋白质检测、分析和鉴定的基本方法及其原理。

5、核酸

了解核苷酸、核酸的种类、物理化学性质、结构和生物功能以及核酸的分析、鉴定等研究技术。

6、酶化学

了解生物催化剂的基本概念、结构特征、酶促反应动力学、酶活力测定、酶作用的机制与寡聚酶、同工酶和固相酶的概念，以及酶和酶活调节、酶抑制剂在工农业生产和疾病治疗尤其是药物分子设计中的应用。

7、生物氧化

了解生物氧化的特点与方式、线粒体的生物氧化体系、生物氧化过程中能量的转变以及非线粒体的生物氧化体系。

8、糖代谢

了解糖的消化与糖代谢的概念、了解糖的分解代谢（糖酵解、三羧酸循环、磷酸己糖旁路）、糖的合成代谢（糖异生、糖原的合成、光合作用）的主要过程、关键酶以及代谢调控机制。

9、脂类代谢

了解脂类消化和中间代谢的基本概念、脂肪的分解代谢（ β -氧化）、脂肪酸及脂类的合成代谢的主要过程、关键酶与调控机制。

10、蛋白质的分解代谢

了解蛋白质的酶促降解、氨基酸的分解代谢（脱氨、脱羧）以及氨基酸代谢产物的进一步代谢（尿素循环、一碳基团代谢等）过程、生物学意义。

11、核苷酸的代谢

了解核酸和核苷酸的酶促降解、嘌呤核苷酸的生物合成（从头合成与补救途径）、嘧啶核苷酸的生物合成（从头合成与补救途径）、以及核苷酸合成与抗代谢物的关系。

12、核酸的生物合成

了解体内 DNA 的生物合成（半保留、半不连续复制；DNA 的复制有关的酶和蛋白质；DNA 复制的基本过程；逆向转录；基因突变和 DNA 的损伤修复）、RNA 的生物合成（RNA 聚合酶；RNA 的转录过程；转录后的加工；RNA 的复制）的过程及其在稳定遗传和生命变异中的意义；体外核酸合成的原理、过程及其与生物制药的关系。

13、蛋白质的生物合成

了解 mRNA 和遗传密码、翻译相关的生物大分子、蛋白质的合成过程（氨基酸的活化；肽链合成的起始、肽链的延伸、终止与释放）以及肽链合成后的加工与折叠等。重组蛋白（尤其是药用蛋白）基因工程制备的基本原理与过程。

14、代谢调节综述

了解细胞水平、激素水平和神经水平的代谢调控方式和生物学意义；常见代谢途径及相互影响、代谢异常调控与疾病发生的关系及其在药物设计开发中的应用。